

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平1-262041

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)10月18日

B 22 C 1/22
3/00

B-6977-4E
B-6977-4E

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全4頁)

⑮ 発明の名称 鋳型及び中子の製造方法

⑯ 特 願 昭63-90699

⑰ 出 願 昭63(1988)4月13日

⑱ 発 明 者 吉 田 良 広 富山県高岡市二上町150番地 富山県工業技術センター内
⑲ 発 明 者 下 村 哲 夫 富山県高岡市石瀬1012番地 富山セラミック株式会社内
⑲ 発 明 者 北 野 清 行 富山県高岡市石瀬1012番地 富山セラミック株式会社内
⑳ 出 願 人 富 山 県 富山県富山市新総曲輪1番7号
㉑ 出 願 人 富山セラミック株式会 富山県高岡市石瀬1012番地
社
㉒ 代 理 人 弁理士 恒 田 勇

明 細 書

1. 発明の名称

鋳型及び中子の製造方法

2. 特許請求の範囲

1) 耐火材料100重量部に対して、水5～30重量部、カリウムアルカリ性フェノール樹脂水溶液2～20重量部、前記樹脂水溶液に対する10～100重量%の有機エステルを添加・調整した流動状混合物(スラリー)を常温硬化させ、所定形状の鋳型及び中子用成形体とし、該成形体を乾燥もしくは焼成後に耐火性バインダ溶液を含浸させ、さらに焼成することを特徴とする鋳型及び中子の製造方法。

2) 耐火性バインダ溶液がエチル・シリケート、コロイダル・シリカ、けい酸塩のいずれか1種であることを特徴とする請求項1記載の鋳型及び中子の製造方法。

3) カリウムアルカリ性フェノール樹脂水溶液の

固体含有量が30～75重量%であることを特徴とする請求項1又は2記載の鋳型及び中子の製造方法。

4) 耐火材料が粉末・粒状もしくは中空状のけい砂、シャモット、ジルコン、ムライト、溶融シリカ、アルミナであることを特徴とする請求項1ないし3記載の鋳型及び中子の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は、鋳造用鋳型及び中子に係わり、特に高精度かつ複雑形状の鋳型及び中子に好適な製造方法に関するものである。

〔発明の背景〕

一般に鋳型及び中子は、常温または高温で焼成された後、鋳込み時において短時間のうちに高温の熔融金属に接触もしくは被覆され、溶湯の熱影響や溶湯圧を受ける。このため鋳型及び中子に必要な特性としては、常温及び高温での強度、通気性、寸法安定性、などを要求され、さらに鋳造後

において鑄型及び中子が鑄造品から容易に除去できることなどである。

カリウムアルカリ性フェノール樹脂水溶液を鑄型及び中子の粘結剤とし、硬化剤に有機エステルを用いた鑄型は一般に常温での強度及び鑄造後の鑄型の崩壊性を有しているが、加熱・焼成することによってカリウムアルカリ性フェノール樹脂が熱分解し始め、ついには焼失して鑄型は崩壊する。

上記鑄型については特開昭50-130627号及び特公昭61-43132号明細書に開示されているが、上記二例による方法は、いずれも鑄型基材である耐火材料をスラリー状として模形枠に流し込むことが可能でなく、その上、造型した鑄型もしくは中子を鑄込み以前において該鑄型もしくは中子の粘結剤を焼失に至らしめるまで加熱・焼成することを想定したものではない。

一方では、特公昭61-37022号に開示されているカリウムアルカリ性フェノール樹脂を粘結剤とした鑄型もしくは中子の製造方法では、融融アルキル(C1~C3)を含む気体を用いたガス

硬化型の造型方法であるとともに、前記と同様に鑄型基材である耐火材料をスラリー状として鑄型枠に流し込むことが可能でなく、また鑄込み以前において鑄型もしくは中子の粘結剤を焼失に至らしめるまで加熱・焼成することを想定したものではない。その上鑄型枠は通気性を有するものを必要とする。

〔発明の目的〕

本発明は上記に鑑み、耐火材料、水、カリウムアルカリ性フェノール樹脂水溶液、有機エステルから構成される流動状混合物（以下「スラリー」と記す）を模形枠もしくはキャビティを有する型内に流し込んで所定形状の鑄型及び中子を常温硬化させ、乾燥もしくは焼成した後、耐火性バインダ溶液に浸漬し、さらに500℃以上で焼成することにより、適度な強度と鑄造後の崩壊性を有する鑄型及び中子、とくに複雑な形状に好適な鑄型及び中子の製造方法を提供することを目的とする。

〔発明の概要〕

本発明はカリウムアルカリ性フェノール樹脂を

- 3 -

粘結剤とし硬化剤に有機エステルを使用したスラリーを模形枠もしくはキャビティを有する型内に流し込んで鑄型もしくは中子を成形する。

次いで、該成形体表層部における耐火性バインダ溶液の含浸効果を上げるため、乾燥もしくは焼成した後、耐火性バインダ溶液中に前記成形体を浸漬する。

さらに、常温もしくは50~100℃で乾燥後、500℃以上で焼成し、カリウムアルカリ性フェノール樹脂を焼成させることを特徴とするものである。

この場合の耐火材料には、けい砂、シャモット、ジルコン、ムライト、溶融シリカ、アルミナ等の粉末であって適度な粒度のものであれば良いが、鑄型及び中子焼成後の強度を高めるためには、中心粒径100μm以下の粒子を含む粒度構成が好ましい。またスラリーの流動性は水、粘結剤、耐火材料の粒度構成等で変化するが、低水分量では流動性が悪く複雑形状の鑄型及び中子成型が容易でなく、高水分量になると成形時及び焼成後の鑄型及び中子の強度低下の原因となるとともに、乾

- 4 -

燥、焼成過程での鑄型及び中子寸法精度の信頼性がなくなる。

このようなことから、耐火材料に対し5~30重量%水分量を含む泥しょうが好適である。粘結剤であるカリウムアルカリ性フェノール樹脂水溶液の添加量が多くなれば鑄型及び中子強度は高くなり、取扱いは容易になるが、寸法精度の信頼性を損なうため必要以上の粘結剤の添加は好ましくない。

また硬化剤の種類及び添加量によっても硬化速度が変化することから、耐火材料の種類、粒度構成、鑄型及び中子の形状、大きさ、などによってスラリーの粘結剤量、硬化剤の種類及び添加量などが変動するので、適正値は各々の場合において選択されるが、概ね、耐火材料100重量部に対してカリウムアルカリ性フェノール樹脂水溶液2~20重量部、該樹脂水溶液に対する硬化剤10~100重量部である。

さらに鑄型及び中子重量の軽量化及び熱衝撃を緩和させるためには中空状の耐火材料をスラリー

に配合させても良く、前記中空状耐火材料は鑄造後において鑄型及び中子除去がより容易となる。

上記スラリーが硬化し、所定形状の鑄型及び中子が成型できるのは明確ではないが次のような過程によると思われる。スラリーにカリウムアルカリ性フェノール樹脂水溶液及び有機エステルを添加・混合すると始めは粘性が低く適度な流動性を示すが、次第に粘度を増してついには硬化する。

これは硬化剤のエステルが加水分解し、カルボン酸とアルコールになり、カルボン酸は金属フェノラートのアルカリ金属と中和反応を起こしてフェノール性アニオンの電子移動を促す結果メチロールが活性化され、急速に縮合してメチレンあるいはメチルエーテル結合を生成することにより前記スラリーが硬化するものと考えられる。

なお、硬化剤に用いられる有機エステル類は上記のような反応を起こすものであればなんでもよく、通常炭素数2ないし10の鎖状のモノ、ジ、トリ、あるいは多価のアルコール類と炭素数1の炭酸または炭素数2ないし6の鎖状カルボン酸と

のエステル類、さらには自己の分子内でカルボン酸基とアルコール基がエステル結合したいわゆるラクトン類、が用いられる。代表的にはグリセリンモノアセテート、グリセリンジアセテート、エチレンカーボネート、プロピレンカーボネート、プロピオラクトン、ガンマブチロラクトン、イブシロンカプロラクトン等が挙げられる。

また本発明は可塑性を有するゴム型、例えばシリコンゴム型を使用することもでき、スラリーの注型性、繰返し使用性、寸法精度の信頼性、複雑形状鑄型及び中子の成形性など種々の優れた特性を有している。

本発明をさらに詳述すると、鑄型もしくは中子の成形強度はカリウムアルカリ性フェノール樹脂水溶液によって発現させ、成形体を乾燥し、好ましくは300~500℃で焼成後に、さらに耐火性バインダを含浸させて焼成過程におけるカリウムアルカリ性フェノール樹脂の焼失による成形体の強度低下を補うものである。

この耐火性バインダ溶液としては、エチル・シ

- 7 -

リケート、コロイダル・シリカ、けい酸塩などが挙げられる。本発明方法ではこのような耐火性バインダを含浸することによって鑄型もしくは中子表層部の耐火物粒子が結合し強固となるものである。

また、耐火性バインダは内部まで含浸しないため内部の強度が低く、とくに中子として使用する場合、鑄造品からの中子除去が容易となる。さらに、耐火材料をアルミナ、ムライト、溶融シリカ等の低膨張材料を使用すれば、寸法精度の高い鑄型もしくは中子が得られる。

以下、本発明を実施例により詳細に説明する。

〔実施例 1〕	重量部
水	1.4
アルミナ(中心粒径40 μ m)	2.1
アルミナ(粒度100~150メッシュ)	5.5
水溶性樹脂(固体含有量50%)	7
プロピレンカーボネート	3

- 9 -

- 8 -

により混合・調整したスラリーを25 ϕ ×50hの試験片作成用ゴム型に注型して硬化させ、試験片を作った。試験片の抜型直後、乾燥及び焼成後の圧縮強度を測定した。また、500℃で10分間焼成した試験片(未含浸)及びエチル・シリケート溶液中に浸漬し、試験片表層部に上記耐火性バインダを含浸させ1000℃で5分間焼成した試験片の残留強度の測定結果を下表に示す。

試験条件	圧縮強度 kgf/cm ²
抜型直後(注型30分後)	7.4
乾燥後(100℃60分間)	22.4
焼成後 未含浸(500℃10分間) 含浸(1000℃5分間)	2.8 19.3

- 10 -

上記に示す通り、圧縮強度は鋳型として十分であることが確認された。また1000℃で焼成した含浸試験片では、試験片表層部のアルミナ粒子が結合し、約2mmのシェル層が認められた。

〔実施例 2〕	重量部
水	1.4
ムライト (325メッシュ以下)	2.2
ムライト (粒度100~150メッシュ)	4.8
水溶性樹脂 (固体含有量50%)	1.2
トリアセチン	4

で混合・調整したスラリー中に、湯口、湯道を付けたワックス模型を埋設してインベストメント鋳型を作成した。オートクレープで脱ワックス後400℃で焼成し、次いで鋳型をエチル・シリケート溶液に浸漬しさらに850℃で焼成した後、鋳型を適度に冷却してBC6種を1150℃で鋳込んだ。

鋳造後の鋳型は崩壊性に優れ、また鋳造品に欠

陥はなかった。

〔実施例 3〕	重量部
水	1.0
アルミナ (中心粒径40 μ m)	1.8
アルミナ (0.5mm ϕ)	2.6
アルミナ (粒度60~100メッシュ)	3.0
水溶性樹脂 (固体含有量50%)	1.2
プロピレンカーボネート	4

で混合・調整したスラリーをゴム型に注型し、中子重量1.5kgのインベラ用中子を作成した。乾燥後エチルシリケート溶液に浸漬し、60℃で1時間乾燥し、次いで500℃で15分間焼成後冷却した。さらにエチル・シリケート溶液に浸漬してから1000℃で30分間焼成した。

この中子をフラン樹脂型に組込んでSUS304を1650℃で鋳込んだ。鋳造後の中子は崩壊性に優れ、中子部の鋳肌は平滑であり、また寸法精度が良好な鋳造品を得ることができた。

- 11 -

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば、水、カリウムアルカリ性樹脂水溶液、有機エステル、耐火材料を混合して作成したスラリーを注型することによって各種形状の鋳型及び中子用成形物とし、耐火性バインダ溶液を含浸することにより寸法精度が優れ、その上、易崩壊性を有する鋳型及び中子を製造することが可能になるという効果がある。

特 許 出 願 人 富 山 県
富山セラミック株式会社
代 理 人 弁 理 士 恒 田 勇

